

<b>SUMÁRIO</b>	
<b>OBJETIVO</b>	<b>3</b>
<b>GENERALIDADES</b>	<b>4</b>
<b>NORMAS TÉCNICAS</b>	<b>4</b>
<b>1. REFERÊNCIA GERAIS</b>	<b>4</b>
<b>2. REFERÊNCIA ESPECÍFICAS</b>	<b>4</b>
<b>3. DESENHOS</b>	<b>4</b>
3.1. DESENHOS DE REFERÊNCIA	4
3.2. MEMORIA DE CÁLCULO	5
3.3. DESENHOS COMPLEMENTARES:	5
<b>DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS</b>	<b>6</b>
<b>1. INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES</b>	<b>6</b>
<b>2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	<b>6</b>
2.1. SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA	6
<b>3. INSTALAÇÃO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO</b>	<b>9</b>
<b>4. GERAL</b>	<b>10</b>
<b>5. MATERIAIS EMPREGADOS</b>	<b>10</b>
<b>6. ENSAIOS E TESTES</b>	<b>10</b>
<b>7. IDENTIFICAÇÃO</b>	<b>10</b>
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>11</b>
<b>9. DESCRIÇÃO</b>	<b>11</b>
9.1. CAIXA DE DERIVAÇÃO ESTAMPADA	11
9.2. CAIXA DE INSPEÇÃO ATERRAMENTO	11
9.3. CAIXA DE PASSAGEM DE ALVENÁRIA	11
9.4. CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DE TELEFONIA	12
9.5. CABO ISOLADO SEM COBERTURA	12
9.6. CABO ISOLADO COM COBERTURA 0,6/1KV	12
9.7. CABO ISOLADO COM COBERTURA 8,7/15KV	12
9.8. CABO DE COBRE NU	12
9.9. DISJUNTOR DE BAIXA TENSÃO	12
9.10. DISJUNTOR DE BAIXA TENSÃO DE 60A ATÉ 125A	13
9.11. DUTO PARA CABOS SUBTERRÂNEOS	13
9.12. ELETRODUTO DE AÇO-CARBONO	13
9.13. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO	13
9.14. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO	13
9.15. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO	13
9.16. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO	13
9.17. ABRAÇADEIRAS	13
9.18. QUADRO TERMINAL DE ENERGIA	14
9.19. CENTRAL DE ALARME	14
9.20. CONECTOR PARA ATERRAMENTO	15
9.21. CONECTOR TERMINAL	15
9.22. CONECTOR TERMINAL EM MÉDIA TENSÃO	15
9.23. ELETRODUTO DE PVC	15
9.24. ELETROCALHA	15
9.25. ACESSÓRIOS PARA ELETROCALHAS	15
9.26. FERRAGENS PARA ELETROCALHAS	15
9.27. ELETRODO DE ATERRAMENTO	16
9.28. INTERRUPTOR	16
9.29. TOMADA DE COMUNICAÇÃO	16
9.30. TOMADA DE ENERGIA	16
9.31. LUMINÁRIA PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES DE EMBUTIR	16
9.32. LUMINÁRIA PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES COMPACTAS DE EMBUTIR	16
9.33. LUMINÁRIA CILÍNDRICA PENDENTE	16
9.34. LUMINÁRIAS SALAS AR-CONDICIONADO	17
9.35. LUMINÁRIAS HQI	17
9.36. LUMINÁRIA HQI-PISO	17

9.37. REATOR PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES _____	17
9.38. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ACOPLADA _____	17
9.39. INTERRUPTOR DE CORRENTE DE FUGA _____	18
9.40. SUPRESSOR DE SURTO _____	18
9.41. PAINEL DE DISTRIBUIÇÃO GERAL EM BAIXA TENSÃO _____	18
9.42. CHAVE COMUTADORA _____	19
9.43. TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE CLASSE 0,6KV _____	19
9.44. TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE CLASSE 15 KV. _____	19
9.45. CAIXA TIPO CONDULETE _____	19
9.46. TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO _____	19
9.47. CABINE COMPACTA PRÉ-FABRICADA _____	20

## **OBJETIVO**

Este memorial descritivo estabelece as condições gerais a serem obedecidas na execução das instalações elétricas da ETAPA 01 da Edificação destinada a construção do Museu de Artes Visuais – MAV na Rua Cláudio Abramo, S/N, na Cidade Universitária Zeferino Vaz - Campinas, SP

## **GENERALIDADES**

Este projeto foi desenvolvido no sentido de atender as necessidades básicas do conjunto, obedecendo a critérios de funcionalidade operacional, normas ABNT, normas EIA/TIA, facilidade de manutenção, de utilização de materiais de fácil aquisição e de boa qualidade, visando trazer ao conjunto segurança de operação para o sistema de energia e de telecomunicações.

Os desenhos e as especificações compreendem todos os serviços necessários ao completo funcionamento do Conjunto.

Considera-se que os documentos se completam entre si, e o que constar de um deles será tão obrigatório como se constasse em ambos.

Todos os detalhes desenhados ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.

Igualmente se, com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada, ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

## **NORMAS TÉCNICAS**

### **1. REFERÊNCIA GERAIS**

---

Para o projeto, fabricação, montagem e ensaios dos equipamentos e seus acessórios principais, bem como em toda a terminologia adotada, serão seguidas as prescrições das publicações da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Estas normas serão complementadas por normas emitidas por uma ou mais das seguintes entidades:

- NBR-5419
- NBR-9441
- NBR 13570
- NBR 14565 e outras que a complementam;
- EIA/TIA 568-B.2.1, EIA/TIA 569-A, EIA/TIA 606-A;
- Norma NR-10 – Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade.

As dúvidas que eventualmente surgirem deverão ser dirimidas de comum acordo com a Fiscalização da UNICAMP.

Os materiais serão novos, de classe, qualidade e grau adequados. Estarão de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas acima.

### **2. REFERÊNCIA ESPECÍFICAS**

---

Estas Especificações, que são parte do projeto de execução das Instalações Elétricas do prédio do Museu de Artes Visuais da UNICAMP, localizada no Campus de Campinas– SP, complementam os itens de generalidades e de procedimentos contidos no memorial descritivo.

### **3. DESENHOS**

---

#### **3.1. DESENHOS DE REFERÊNCIA**

Serviram como referência para o presente projeto os desenhos de arquitetura com os respectivos cortes.

### 3.2. MEMORIA DE CÁLCULO

Cargas instaladas conforme relatório da UNICAMP e projetos;

Edifício 02:

- QGBT – 01:	28,40 kW
- QGBT – 02:	33,04 kW
- QGBT – Lanchonete:	9,02 kW
- QGBT Ar condicionado 05/06/07:	58,00 KW
- QGBT Ar condicionado 08/09:	56,00 KW
- QGBT – Elevador:	8,00 kW

Calculado efetuado conforme cálculo dos parâmetros de um posto de transformação simplificado em anexo referente consulta GED 2855 / 2856 / 2858 / 2861 / 4732 / NBR5410 / NBR14039 / complementares, obtivemos um transformado para fornecimento em tensão 220/127V e o transformador deverá ser de 300 KVA.

### 3.3 DESENHOS COMPLEMENTARES:

A presente especificação é complementada pelo desenho com folha numerada, como se segue:

Folha ELE01/12 – Implantação Geral - Edifícios 02  
Folha ELE02/12– Detalhes do Posto de Transformação  
Folha ELE03/12– Implantação Geral – Edifício 02 – Iluminação Externa  
Folha ELE04/12– Edifício 02 - Plantas Pavimento Térreo - Iluminação  
Folha ELE05/12 – Edifício 02 - Plantas Pavimento Superior - Iluminação  
Folha ELE06/12 – Edifício 02 - Planta Pavimento Térreo-Tomadas  
Folha ELE07/12 – Edifício 02 - Planta Pavimento Superior-Tomadas  
Folha ELE08/12 – Edifício 02 - Planta Pavimento Térreo-Lógica/Telefonia  
Folha ELE09/12 – Edifício 02 - Planta Pavimento Superior -Lógica/Telefonia  
Folha ELE10/12 – Edifício 02 - Planta Cobertura, Elevações e Detalhes  
Folha ELE11/12 – Edifício 02 - Planta Cobertura Implantação-SPDA  
Folha ELE12/12 –Edifício 02- Planta Detalhe Quadros

## DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

### 1. INSTALAÇÕES DE TELECOMUNICAÇÕES

Caberá à Contratada todos os serviços relativos a execução do sistema de infraestrutura de telecomunicações (cabeamento estruturado). Executar todas as tubulações, canaletas e caixas com as tomadas de comunicação.

### 2. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

#### 2.1. SUPRIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

O suprimento de energia elétrica para a edificação do Museu de Artes Visuais – MAV será proveniente de um Posto de Transformação Compacto a ser construído próximo à edificação e alimentado pela rede subterrânea de média tensão do campus.

O ramal subterrâneo de média tensão será constituído por cabos de cobre singelos, tipo NA, isolados para 15KV, alojados em dutos de "PEAD" subterrâneos Ø4". Ver folha ELE-01/12.

Os cabos serão de cobre #35mm<sup>2</sup>, tipo NA, isolação 8,7/15KV – EPR. Os cabos devem ter identificação das fases na caixa de derivação inicial e na cabine.

Junto com os cabos deverá ser passado um cabo neutro de cobre nu #35mm<sup>2</sup>, para interligar o neutro da rede da UNICAMP à terra da cabine.

Os dutos subterrâneos serão em número de dois (1 reserva) instalados a uma profundidade mínima de 0,60m com declividade mínima de 1% entre as caixas de passagem. Deverá ser colocada proteção mecânica (concreto) nas passagens de leitos carroçáveis.

Os dutos devem ser vedados nas extremidades com massa calafetadora para evitar a entrada de água, insetos, etc.

##### 2.1.1 POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

O posto de transformação será constituído de uma Cabine Compacta Pré-fabricada, equipada com um transformador trifásico com potência de 300 KVA e será instalada próxima a edificação.

Será constituída de um quadros de média tensão equipada com uma chave seccionadora tripolar enclausurada em SF6 e fusíveis limitadores de corrente; um transformador distribuidor de 300 KVA, isolação a seco e um quadro de distribuição de baixa tensão de energia para os quadros da edificação em tensão 220/127 Volts.

Os disjuntores de proteção do transformador de 225 KVA deverão conter a temperatura de trabalho calibrado de fabrica entre 40° e 45° C e a corrente (In) ajustável para que o ajuste do disjuntor-motor esteja de acordo com a corrente de serviço a fim de obterem-se todas as proteções necessárias para que o sistema funcione equilibrado.

Junto à Cabine de Medição e Transformação em abrigo de alvenaria com portas metálicas será instalado o Paine Geral de Baixa Tensão que será interligado a Chave de Transferência do Grupo Gerador.

##### 2.1.2 CIRCUITOS DISTRIBUIDORES DE ENERGIA

No edifício 02 serão instalados cinco quadros de distribuição em baixa tensão (QGBT – 01, QGBT – 02, QGBT – Lanchonete, QGBT Ar condicionado, QGBT Ar condicionado 08/09).

Todos os pontos de energia receberão juntamente com a alimentação, cabo de terra (PE) com origem no Quadro de Equalização de Potencial de Terra, instalado no shaft técnico, que por sua vez esta conectada a malha de aterramento.

O condutor de aterramento dos circuitos será exclusivo para cada circuito.

##### 2.1.3 TOMDAS DE ENERGIA

As tomadas elétricas de 127V serão de dois pólos mais pino terra (F+N+T), 250V – 15A na cor preta, as tomadas de 220V serão de dois pólos mais pino terra (F+F+T), 250V – 15A na cor vermelha. Todas as tomadas deverão ser corretamente polarizadas e identificadas com o número do circuito.

Todas as tomadas deverão possuir condutor de aterramento.

#### 2.1.4 CONDUTORES E CONDUTOS

Toda cabeaçaõ e rede de tubulações e caixas de passagem indicadas em projeto serão novas.

Os condutores dos circuitos deverão receber identificação com anilhas em ambas as extremidades com o número do circuito. Nos quadros de energia os disjuntores deverão ser identificados com etiquetas (Brady, Panduit, Brother ou equivalente técnico), conforme especificação.

As ligações dos condutores aos componentes elétricos devem ser feitas por meio de terminais de compressão apropriados. No caso de dois condutores ligados a um mesmo terminal (ou borne), cada condutor deve ter seu terminal. Nas derivações de condutores, as emendas devem ser feitas com solda a estanho, cobertas por fita autofusão e fita isolante.

Os cabos para os circuitos deverão ser do tipo flexível e identificado através de cores conforme a seguir: FASE: preta, vermelho e branco; NEUTRO: azul claro; TERRA: verde ou verde com faixa amarela, RETORNO: amarela. Com isolação em composto termofixo não halogenado de 0,6/1KV em eletrodutos enterrados e em eletrocalhas de 750V e para os de proteção (terra) de 750V.

Os cabos na entrada/saída de condutores e caixas deverão ser protegidos por prensa cabos.

Todo o cabeamento no interior de canaletas deverá ser organizado e “chicoteado” com abraçadeiras de nylon.

Todas as caixas deverão ter as rebarbas removidas e serem dotadas de buchas e arruelas na conexão com os eletrodutos.

As eletrocalhas e suas respectivas tampas serão de aço galvanizado a fogo. As caixas e demais acessórios serão também de aço galvanizado a fogo.

As canaletas aparentes para alojamento e proteção de cabeamento estruturado e rede elétrica serão em alumínio com divisores também em alumínio, formando 2 vias fixas. Como o alumínio não é material ferromagnético, quando aterrado, a canaleta atua como blindagem, atenuando a interferência eletromagnética gerada no ambiente externo.

#### 2.1.5 ILUMINAÇÃO

Será executado sistema de iluminação conforme projeto, formado basicamente por luminárias para lâmpadas fluorescentes de 32W, fluorescentes compactas de 15,18,26W e luminárias com lâmpadas vapor metálico de 70 e 150W.

Os níveis luminotécnicos adotados foram de 300 lux para corredores e 500 lux para salas de atividades.

Todas as luminárias deverão ser aterradas com condutor de proteção exclusivo para cada circuito.

Consta do sistema de iluminação a instalação de unidades autônomas de iluminação de emergência nas próprias luminárias do sistema de iluminação normal. As luminárias com essas unidades estão indicadas no projeto.

As luminárias p/ lâmpadas fluorescentes deverão ser fixadas nas lajes da cobertura através de tirante de aço Ø1/4". A luminária deve ser fixada em no mínimo 2 pontos.

Todas as luminárias serão conectadas via rabicho com cabo multipolar com isolação em composto não halogenado e plugues e prolongadores 2P+T em linha, macho e fêmea.

Os circuitos dos sanitários e circulação serão comandados por interruptores bipolares, em circuito fase-fase.

Os circuitos das salas serão comandados por interruptores bipolares, em circuito fase-fase.

#### 2.1.6 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Para a proteção da edificação contra descargas atmosféricas (pára-raios), previu-se;

Sistema Captor

Formado pela cobertura e rufos metálicos e os condutores de cobre nu da cobertura.

Sistema de Descidas

As descidas do sistema captor da cobertura, formado pelos condutores de cobre nu seção 35mm<sup>2</sup>, serão confeccionadas com barras chatas de alumínio de ¾" x ¼", fixadas diretamente na parede até o piso, interligando-se a malha de terra através do conjunto de cabo de cobre nu #50mm<sup>2</sup> e conector de medição.

Os condutores de descidas deverão ficar afastados de aberturas de portas e janelas, bem como de outras aberturas, de no mínimo 0,50m.

Sistema de Aterramento

Formado pela malha de aterramento constituída pelas hastes de aterramentos e por cabos de cobre nu #50mm<sup>2</sup>.

As hastes copperweld deverão ficar afastadas no mínimo 1,00m das fundações do edifício e serão instaladas dentro de caixas adequadas conforme especificações contidas neste memorial.

As ligações dos cabos de aterramento com as hastes copperweld deverão ser efetuadas por meio de solda exotérmica.

Os condutores sobre os beirais deverão ser fixados aos mesmos por meio de presilhas de latão apropriadas colocadas cada 2,0m no máximo.

Os condutores da malha sobre a cobertura e da malha de aterramento deverão ser passados sem emendas.

Nas conexões de derivações da cobertura deverão ser utilizados conectores apropriados, fabricado em bronze; nas ligações dos cabos de aterramento com as hastes de aterramento deverão ser utilizadas soldas exotérmicas.

### **3. INSTALAÇÃO DE CABEAMENTO ESTRUTURADO**

---

O projeto prevê apenas a instalação dos pontos e da infra-estrutura composta de eletrocalhas, caixas e eletrodutos de ferro galvanizado com guias conforme apresentada em projeto. Todas as caixas deverão ter as rebarbas removidas e deverão ser dotadas de buchas e arruelas na conexão com os eletrodutos.

## EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

### 4. GERAL

---

As interligações dos eletrodutos às caixas de ligação ou passagem, quadros e caixas de distribuição deverão ser efetuadas por meio de arruelas galvanizadas para os eletrodutos de aço, e com buchas de alumínio para os eletrodutos de PVC rígido.

Durante a concretagem todas as extremidades dos eletrodutos expostos deverão estar fechadas por meio de caps galvanizados, e as caixas de ligação e de passagem deverão estar devidamente vedadas.

Os eletrodutos que ficarem a espera de etapas futuras de obras deverão ter as extremidades devidamente tampadas, a fim de evitar a penetração de entulhos.

Antes da enfição, todas as tubulações deverão ser limpas e secas através de ar comprimido e, posteriormente, com uma guia de arame de aço com bucha de estopa industrial em um dos extremos, que será passada entre as caixas, quantas vezes se tornar necessário, até que a citada bucha de estopa saia completamente seca e limpa.

Todos os condutores alimentadores deverão ser passados sem emendas. As emendas nos condutores dos circuitos terminais somente poderão ser efetuadas nas caixas de ligação ou passagem, estanhadas, adequadamente isoladas, de tal forma a garantir contatos firmes e duráveis.

### 5. MATERIAIS EMPREGADOS

---

2.1 Os materiais a serem utilizados deverão ser de primeira linha, bem como satisfazer a todas as exigências das normas. Somente serão aceitos na obra materiais com a Marca de Conformidade do INMETRO.

Caberá à Fiscalização da UNICAMP, o direito de rejeitar qualquer material colocado na obra em desacordo com o projeto e suas especificações ou que apresente falhas ou defeitos. Além disso, em caso de dúvidas, submetê-los a testes próprios ditados pelas normas técnicas da ABNT.

À CONTRATADA caberá apresentar, quando pedido, o comprovante de origem do material, o qual poderá ser rejeitado, a critério da Fiscalização da UNICAMP.

### 6. ENSAIOS E TESTES

---

2.2 A contratada deverá efetuar, no mínimo, os testes abaixo, após a conclusão dos serviços:

- Continuidade dos condutores de proteção, pelo menos nos trechos em que os mesmos não forem acessíveis à verificação visual ou mecânica.
- Resistência de isolamento entre condutores vivos (inclusive neutro) em relação à terra e entre cada condutor de fase em relação ao neutro.
- Medição da resistência dos eletrodos de aterramento.
- Medição da impedância do caminho de falta.
- Certificação da rede estruturada.

### 7. IDENTIFICAÇÃO

---

Todos os componentes das instalações tais como: condutores, dispositivos de proteção, controle, manobra, etc) deverão ser identificados de modo a permitir o reconhecimento da área de atuação.

De um modo geral a identificação deverá ser executada das seguintes formas:

Todos os circuitos deverão ser identificados com placas de alumínio com seus números gravados de forma legível e durável, junto às respectivas chaves de acionamento, nos quadros gerais e de distribuição. Em leitos, eletrocalhas, perfilados e caixas de passagem, os condutores deverão formar chicotes individuais por circuito, identificados com respectivo número do circuito e nome do respectivo painel, por meio de fitas apropriadas.

A instalação dos condutores deverá obedecer a seguinte codificação:

Fases: vermelho, preta e cinza (respectivamente: R, S, T);

Neutro: azul claro

Terra: verde ou verde amarelo;

Retorno: amarelo

---

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários, e será responsável pela instalação dos mesmos e qualquer outro trabalho preliminar na preparação de testes de aceitação. Será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio do equipamento antes do teste.

Será responsável pelas lâmpadas e fusíveis queimados durante os testes, devendo entregar todas as lâmpadas acesas e fusíveis em perfeitas condições de utilização.

Caso os testes e verificações apresentem valores ou condições incompatíveis com as normas respectivas ou exigências do projeto, caberão à CONTRATADA efetuar as correções necessárias, e novos ensaios. Pagando a mesma, a multa mora contratual, até que as instalações possam ser aceitas pela UNICAMP.

Como condição para aceitação da obra e liberação das faturas correspondentes, a CONTRATADA deverá entregar à Fiscalização da UNICAMP:

- 2 (duas) vias do relatório completo das verificações, abrangendo as condições de identificação (item 3.4.1), resultados de ensaios (item 3.4.2) e verificação final (item 3.4.3.).
- cadastramento das instalações executadas em arquivos eletrônicos AutoCAD 2000.

---

## 9. DESCRIÇÃO

### 9.1. CAIXA DE DERIVAÇÃO ESTAMPADA

Caixa de derivação 4"x2" e 4"x4", construída em chapa de aço com espessura mínima de 1,2 mm (nº 16), estampada e esmaltada a quente, com entradas para eletrodutos de 1/2" e 3/4", trazendo impresso na chapa o nome do fabricante. Fabricada e testada conforme NBR 6235 e NBR 6720.

Referência: Paschoal Thomeu, Gomer, Cemar ou equivalentes técnicos.

### 9.2. CAIXA DE INSPEÇÃO ATERRAMENTO

Caixa para inspeção de aterramento, construída em concreto, de 0,30 x 0,30 x 0,60 m, provida de tampa metálica de ferro fundido com alça para a suspensão da mesma, com a inscrição ATERRAMENTO ou TERRA, em alto relevo.

### 9.3. CAIXA DE PASSAGEM DE ALVENÁRIA

Caixa de passagem para cabos elétricos, de alvenaria construída de tijolo comum de 1/2 vez, assentados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 e queimado à colher. Fundo da caixa com dreno de 5 cm de largura e pedra

britada numero 2 até a profundidade de 25 cm. Tampa em ferro fundido tipo R2 (telefonia), com a inscrição ELÉTRICA em alto relevo.

#### **9.4. CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DE TELEFONIA**

Caixa de abertura e passagem de cabos telefônicos construída em chapa de aço com espessura mínima de 1,2 mm (nº 16), com tratamento anticorrosivo e acabamento em tinta cinza de primeira linha, provida de porta com venezianas, no mesmo material, com dobradiças, trinco e fechadura tipo Yale, e acessórios de fixação. Fundo da caixa em tábuas de pinho de 25 mm de espessura, pintura com esmalte na cor cinza. Deverá trazer impresso na chapa o nome do fabricante e ser fabricada e testada conforme NBR 6235, NBR 6720 e padronizada TELESP.

Referência: Paschoal, Thomeu, Gomer, Cemar ou equivalentes técnicos.

#### **9.5. CABO ISOLADO SEM COBERTURA**

Cabo constituído de condutores flexíveis de cobre, têmpera mole, unipolar, com classe de encordoamento 2 para os cabos até 10mm<sup>2</sup> e extra flexível com classe de encordoamento 4 ou 5 para os cabos acima de 10mm<sup>2</sup>; isolamento em composto termoplástico poliolefínico, não halogenado (70°C), não propagante e auto-extinguível de chama, classe 0,45/0,75 kV, trazendo impressos na capa, a intervalos regulares, a marca, secção e tipo. Fabricado e ensaiado conforme NBR 6148, NBR 6880, NBR13248.

Referência: Pirelli (tipo AFUMEX), IPCE (tipo LOWTOX), Ficap (tipo AFITOX) ou equivalentes técnicos.

#### **9.6. CABO ISOLADO COM COBERTURA 0,6/1KV**

Cabo constituído de condutores flexíveis de cobre, têmpera mole, unipolar, com classe de encordoamento 4 ou 5, isolamento em composto termofixo, não halogenado (90°C), cobertura em composto termoplástico, não propagante e auto-extinguível de chama, classe 0,6/1kV, trazendo impressos na capa, a intervalos regulares, a marca, secção e tipo. Fabricado e ensaiado conforme NBR 6880, NBR 7288, NBR13248.

Referência: Pirelli (tipo AFUMEX), IPCE (tipo LOWTOX), Ficap (tipo AFITOX) ou equivalentes técnicos

#### **9.7. CABO ISOLADO COM COBERTURA 8,7/15KV**

Cabo de cobre, formado por fios sólidos de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, unipolar, isolado em composto termofixo de borracha EPR não propagante e auto-extinguível de chama, classe 8,7/15 kV, com cobertura em PVC 90°C, trazendo impressos na capa, a intervalos regulares, a marca, secção e tipo. Fabricado e ensaiado conforme NBR 7286, NBR-10299.

Referência: Pirelli (tipo Eprotenax), Siemens, Condugel, Ficap (Fibep) ou equivalentes técnicos.

#### **9.8. CABO DE COBRE NU**

Cabo de cobre nu; Têmpera meio - dura, fabricado e ensaiado, conforme NBR 5111; NBR 7575.

Referência: Pirelli; Siemens, Alcoa, Condugel, Ficap ou equivalentes técnicos.

#### **9.9. DISJUNTOR DE BAIXA TENSÃO**

Disjuntor termo-magnético, (disparo térmico para proteção contra sobrecarga e eletromagnético para curto circuito), com curva de disparo "C", capacidade de ruptura de 5KA em 230V, para circuitos terminais, sem restrições com relação à posição de montagem, e fixação em perfil DIN 35mm, para circuitos

principais de no mínimo de 35kA em 230V, temperatura de operação de -20°C a 50°C, vida útil superior a 10.000 acionamentos mecânicos acionamento frontal, manual por alavanca. Com certificação do INMETRO, e fabricação conforme norma NBR-IEC 60 898 (terminais) e NBR-IEC 60947-2. (principais)"  
Referência: Siemens, Merlin-Geran, Steck, Bticino, ABB ou equivalentes técnicos.

#### **9.10. DISJUNTOR DE BAIXA TENSÃO DE 60A ATÉ 125A**

Disjuntor termo-magnético (disparo térmico para proteção contra sobrecarga e eletromagnético para curto circuito), com curva de disparo C, capacidade de ruptura de 3kA (de 230V a 440V) para circuitos terminais ou conforme indicado em projeto para circuitos principais, sem restrições com a relação à posição de montagem, fixação em perfil DIN 35mm, temperatura de operação de -20 °C a 50 °C, vida útil superior a 10.000 acionamentos mecânicos, acionamento frontal, manual por alavanca. Com certificação do INMETRO e fabricação conforme NBR-IEC 60898 e NBR-IEC 60947-2, com correntes e capacidade de interrupção especificadas no projeto.  
Referência: Merlin-Gerin, Steck, Siemens, Bticino, ABB ou equivalente equivalentes técnicos.

#### **9.11. DUTO PARA CABOS SUBTERRÂNEOS**

Tubo flexível corrugado em PEAD tipo Kanalex, para cabos de baixa e média tensão.  
Referência: Kanaflex (tipo Kanalex), Pevesol (tipo Peveduto), Isoplast tipo Isoduto) ou equivalentes técnicos.

#### **9.12. ELETRODUTO DE AÇO-CARBONO**

Eletroduto rígido de aço-carbono com costura, tipo pesado, classe LI, com revestimento protetor antioxidante, galvanizado à fogo, rosca conforme NBR 8133, fornecido em barras de 3 m de comprimento com uma luva.  
Fabricado e ensaiado conforme NBR 5624, NBR 6154, NBR 6338, NBR 7398, NBR 7400, NBR 8133.  
Referência: Paschoal Thomeu, Apolo, Zetone ou equivalentes técnicos.

#### **9.13. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO**

Terminal tipo anel, em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo eletrodeposição.  
Referência: Burndy, Eltec, Magnet ou equivalentes técnicos.

#### **9.14. CONECTOR TERMINAL PRÉ-ISOLADO**

Terminal tipo agulha, em cobre eletrolítico, revestido de estanho por processo eletrodeposição.  
Referência: Burndy, Eltec, Magnet ou equivalentes técnicos.

#### **9.15. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO**

Auto colante.  
Referência: Brady, Panduit, Brother ou equivalentes técnicos.

#### **9.16. ETIQUETA DE IDENTIFICAÇÃO**

Anilha.  
Referência: Hellermann, Pial ou equivalentes técnicos.

#### **9.17. ABRAÇADEIRAS**

De nylon na cor branca.

Referência: Hellermann, Pial ou equivalentes técnicos.

#### **9.18. QUADRO TERMINAL DE ENERGIA**

Quadro de distribuição de energia elétrica, todo construído em chapa de aço de espessura mínima 1,2 mm com tratamento anticorrosivo e acabamento com tinta base metálica na cor cinza. Seu dimensionamento deverá permitir ampliação futura de 20% dos equipamentos a ser instalado, e uma distância de pelo menos 10 cm entre os tais equipamentos (inclusive futuros) e as paredes internas, nas faces laterais, superior e inferior. Os equipamentos elétricos (conforme esquema elétrico em desenho e relação de materiais), deverão ser montados externamente, sobre chapa de aço nas mesmas características acima, posteriormente fixada por meio de parafusos e porcas ao fundo do quadro. A distribuição de energia aos disjuntores será feita através de barramento trifásico, com neutro e terra, de cobre eletrolítico 99,9%, dimensionado para conduzir 100% da corrente nominal dos equipamentos, e suportar corrente de curto-circuito até 20 KA.

A barra de terra será eletricamente ligada à estrutura do quadro, e a de neutro isolada da mesma. Deverá ser provida de porta interna, com porta-etiqueta, recortada de modo a permitir o acionamento das chaves edisjuntores sem perigo de toque acidental nas partes energizadas, e de porta externa com trinco e - fechadura tipo Yale; ambas no mesmo material e acabamento do quadro.

Deverá ser fornecido montado com todos os acessórios de fixação e instalação inclusive terminais de pressão para os condutores a partir de 6 mm quadrados. Sua construção e instalação deverão garantir o isolamento mínimo de 600V entre todas as partes energizadas e entre estas e a estrutura, bem como se adequar às normas brasileiras sobre o assunto.

Referências: Eletromar, Paschoal Thomeu, Elsol, Gimi ou equivalentes técnicos.

#### **9.19. CENTRAL DE ALARME**

A central de alarme é destinado a processar e supervisionar os sinais dos avisadores e ativar o alarme sonoro.

A central de alarme permite interligar equipamentos do Painel de Controle de Incêndio (FACP) completamente integrados, tais como Equipamentos de Notificação (NACs), Circuitos de Linha de Sinalização (SLCs), reles, fonte de alimentação, Transmissor Comunicador de Alarme Digital (DACT-Digital Alarm Communicator Transmitter) e conexão Ethernet, com a possibilidade de expansão através do Barramento de Opções ou placas plug-in.

A central de alarme tem dois NACs integrados que podem ser expandidos com Fontes de Alimentação de NAC Remotos endereçáveis. Estes circuitos podem ser programados com padrões de ativação específicos.

O painel de controle padrão suporta um Circuito de Linha de Sinalização (SLC) com 254 pontos endereçáveis (127 detectores e/ou módulos analógicos endereçáveis e 127 bases de sirene analógicas em combinação com um detector adequado). O painel de controle é fácil de expandir com um segundo Circuito de Linha de Sinalização, duplicando os pontos de endereços.

O painel tem um gabinete de metal sólido e compacto com uma porta frontal removível com fechadura de abertura por chave e uma porta frontal simples interna removível para acesso ao sistema eletrônico. Possui opções de instalação semi-embutida e em superfície plana.

Na parte frontal do painel, seis diodos emissores de luz (LEDs) mostram as condições de alarme de incêndio, alarme de gás, alimentação, supervisão, silenciar e falha. O teclado integrado pode ser utilizado para programar e controlar totalmente o sistema. Além disso, um grande display LCD alfanumérico com 4 linhas, de 20 caracteres cada, mostra a informação do ponto do

dispositivo programado. Quatro teclas ativam as funções de reconhecer, reset, silenciar e teste de evacuação.

A central de alarme permite varias abordagens de programação: programação do painel frontal, programação no local, usando um laptop com a possibilidade de pré-programar no escritório, programação remota com acesso remoto via Ethernet (baseada no browser) ou linha telefônica (RTPC).

Para a programação do painel frontal o sistema fornece uma função de Auto-Reconhecimento, permitindo ao instalador configurar de forma rápida e fácil o sistema no modo predefinido.

Usando um laptop local ou um acesso remoto através de um comunicador, a programação e efetuada por meio de uma interface de usuário baseada em browser. Assim sendo, não é necessário qualquer instalação de software. O painel pode receber diagnósticos de um Webbrowser rodando num PC conectado em rede.

Referência: Bosch ou equivalentes técnicos.

#### **9.20. CONECTOR PARA ATERRAMENTO**

Grampo para aterramento para cabo de cobre, fabricado em bronze de alta resistência mecânica e à corrosão, dotado de parafuso, porcas e arruelas de pressão.

Referência: Burndy (GAR), Eltec, LM ou equivalentes técnicos.

#### **9.21. CONECTOR TERMINAL**

Terminal de pressão para cabo de cobre, fabricado em bronze de alta resistência mecânica e a corrosão.

Referência: Burndy (linha QA), Eltec, Magnet, L.M ou equivalentes técnicos.

#### **9.22. CONECTOR TERMINAL EM MÉDIA TENSÃO**

Terminação singela classe 15 KV, conforme NBR9314.

Referência: 3M, Pirelli, Raychem, ou equivalentes técnicos.

#### **9.23. ELETRODUTO DE PVC**

Eletroduto rígido de PVC não plastificado, auto-extinguível, rosqueável, fornecido em barras de 3m de comprimento, com luva, trazendo indicado de forma indelével a marca, o tipo e o diâmetro. Fabricado e ensaiado conforme NBR 5683, NBR 6233, MB 963.

Referência: Tigre, Fortilit, Brasilit, Cardinalli ou equivalentes técnicos.

#### **9.24. ELETROCALHA**

Eletrocalha, construída em chapa de aço 1010 - 1020 na bitola 14 MSG; acabamento por galvanização a fogo. Tipo liso ou perfurado de acordo com planilha dos materiais, com tampa.

Referência: Dispan, Marvitec, Thomeu ou equivalentes técnicos.

#### **9.25. ACESSÓRIOS PARA ELETROCALHAS**

Acessórios para eletrocalhas para cabos tais como tampas caixas, emendas, derivações e suportes, fabricados em aço 1010-1020, Bitola 14 M.S.G., zincados por imersão a quente.

Referência: Dispan, Marvitec, Thomeu ou equivalentes técnicos.

#### **9.26. FERRAGENS PARA ELETROCALHAS**

Peças com rosca para perfilados, eletrocalhas e leitos para cabos, parafusos, porcas e vergalhões, fabricados em aço com acabamento por galvanização a quente.

Referência: Dispan, Marvitec, Thomeu ou equivalentes técnicos.

#### **9.27. ELETRODO DE ATERRAMENTO**

Haste de aterramento, fabricada com núcleo de aço SAE 1045 revestido em cobre eletrolítico.

Referência: Burndy, Eltec ou equivalentes técnicos.

#### **9.28. INTERRUPTOR**

Interruptor de acionamento através de tecla fosforescente, de embutir, corrente nominal 20A, 250 V-CA.

Referência: Pial (modelo Silentoque), Bticino, Lorenzetti, Fame ou equivalentes técnicos.

#### **9.29. TOMADA DE COMUNICAÇÃO**

Tomada padrão RJ 45, fêmea, com 8 pinos, contatos banhados a ouro espessura mínima de 30 micra, em módulo único, categoria 6.

Referência: AMP, KRONE, Furukawa ou equivalentes técnicos.

#### **9.30. TOMADA DE ENERGIA**

Tomada, tipo 2P + T (2 polos mais terra), para uso com plugue de pino chato ou redondo, sem placa de acabamento, nas cores preta (127V), ou vermelha (220V), para montagem embutida, em material termoplástico auto extingüível, em poliamida 6.6 ou melhor, com tensão de isolamento de 250V, contatos em latão, terminais de ligação embutidos, estar de acordo com a norma NBR 6147 – NEMA 1516 e ter certificação conforme portarias 82 de 13/06/2001 e 136 de 04/10/2001 do INMETRO.

Referência: Steck, Primelétrica, Bticino ou equivalentes técnicos.

#### **9.31. LUMINÁRIA PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES DE EMBUTIR**

Fabricada em chapa de aço bitola mínima 24, dobrada e tratada por desengraxamento alcalino, decapagem e fosfatização; pintura de acabamento com tinta em pó, a base de epóxi por sistema eletrostático montada com os seguintes equipamentos: Reator de partida rápida, alto fator de potência (conforme especificação respectiva); lâmpadas de 32W equivalentes ao tipo TLDRS 32/84 da Philips; soquetes antivibratórios; fixação com isolamento termoplástico para temperatura até 105°C e acessórios de fixação.

Referência: modelo 2180, cód. 2180.232.100, cor branco - Itaim, Lumini ou equivalentes técnicos.

#### **9.32. LUMINÁRIA PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES COMPACTAS DE EMBUTIR**

Fabricada refletor em alumínio anodizado jateado e corpo em alumínio repuxado com acabamento em pintura eletrostática montada com os seguintes equipamentos: Reator de partida rápida, alto fator de potência (conforme especificação respectiva); lâmpadas fluorescentes compactas de 2X26W-220V, soquetes antivibratórios, fixação com isolamento termoplástico para temperatura até 105°C e acessórios de fixação.

Referência: modelo BRONZE-E, cód. 8196.1C3.100, cor branco – Itaim, Lumini ou equivalentes técnicos.

#### **9.33. LUMINÁRIA CILÍNDRICA PENDENTE**

Luminária cilíndrica tipo pendente. Corpo em alumínio com pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Suspenso por cabo PP com regulagem de até 1,5m de comprimento. Difusor em vidro branco leitoso com 1 lâmpada FCE de 15 W, corpo em alumínio repuxado, suspenso por cabo PP com regulagem. Difusor em vidro leitoso.

Referência comercial: modelo Amandy, cód. 8047.1A1.540, cor branco – Itaim, Lumini ou equivalente.

#### **9.34. LUMINÁRIAS SALAS AR-CONDICIONADO**

Luminária de sobrepor tipo arandela. Corpo e grade frontal de proteção em alumínio fundido com pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Difusor em vidro transparente frisado com 1 lâmpada FCE de 15 W, com grade em alumínio injetada e difusor em vidro transparente frisado. Instalação a h = 2,20 m. Referência comercial: modelo Tatu cód. 8157.1A1.450, cor preta – Itaim, Lumini ou equivalente.

#### **9.35. LUMINÁRIAS HQI**

Luminária de embutir em alumínio craquelado com difusor em vidro fosco temperado recuado na cor branco e nicho Ø 210 com 1 lâmpada HQI TS 70/150W (conforme o projeto de inst. elétricas).

Referência comercial: modelo STE 143A, cor branco – Stock. Itaim, Lumini ou equivalente.

#### **9.36. LUMINÁRIA HQI-PISO**

Luminária embutida de piso (23 x 27 cm), com proteção hermética contra poeira e proteção contra jatos d'água, na cor preta, com 1 lâmpada de vapor metálico HQI-TS 150w, foco orientável, grade de proteção na cor preta. referência comercial: modelo STP 424 - Stock, Projeto, Lumini ou equivalente técnico.

#### **9.37. REATOR PARA LÂMPADAS FLUORESCENTES**

Eletrônico de alta frequência, partida instantânea, com no mínimo as seguintes características técnicas:

- 2 x 32W - 2 X 26W, tensão nominal 200 a 220Vca, fator de potência mínimo de 0,92;

- com proteção contra flutuações da tensão da rede;

- com circuito de potência constante, para manter o fluxo luminoso da lâmpada, dentro da faixa nominal de variação da tensão;

- com circuito automático de desligamento no caso de falhas de lâmpada;

fabricado e ensaiado em conformidade com as seguintes normas internacionais:

- normas gerais de segurança; IEC 928;

- normas gerais de desempenho: IEC 929;

- normas de distorção harmônica: EN 60555-2;

- norma de interferência eletromagnética: EN 55015

Garantia: somente serão aceitos reatores cujo prazo mínimo de garantia de vida global seja de 2 (dois) anos.

#### **9.38. ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA ACOPLADA**

Módulo autônomo que acionam a lâmpada da luminária seja fluorescente compacta de 26W ou fluorescente de 32W, contendo 1 bateria de níquel-cádmio com comutador automático, reator, carregador, conectado a luminária, com autonomia de 6 horas e garantia de 1 ano.

Referências: Unitron, Daolite, Aureon ou equivalentes técnicos.

#### **9.39. INTERRUPTOR DE CORRENTE DE FUGA**

Termomagnéticos do tipo DR, de caixa moldada, secos para baixa tensão, unipolares ou multipolares, com acionamento por alavanca, com correntes e capacidades de interrupção especificadas no projeto, conforme norma internacional IEC 61008-2-1, classe AC Cargas Normais (sem fontes retificadas), correntes nominais: 25, 40, 63, 80, 100 e 125A, sensibilidade diferencial de 30 a 500mA. ID instantâneo (interrompe manual ou automaticamente o circuito em caso de defeito de isolamento entre o condutor fase e terra.

Referência: Siemens, Merlin Gerin, ABB ou equivalentes técnicos.

#### **9.40. SUPRESSOR DE SURTO**

Tipo 127V, 40KA, 8x20 $\mu$ s, próprio para instalação em quadros de distribuição.

Referência: Clamper, Siemens, Pial equivalentes técnicos.

#### **9.41. PAINEL DE DISTRIBUIÇÃO GERAL EM BAIXA TENSÃO**

Quadro de Distribuição Geral, instalação em nicho de alvenaria com porta metálica, com acesso frontal aos elementos internos.

Deverá possuir no mínimo as seguintes características técnicas:

Estrutura auto-suportante.

Invólucro metálico em chapa de aço MSG 14 (2 mm), com grau de proteção conforme ABNT, com aberturas para ventilação.

Tratamento anticorrosivo da seguinte forma:

Preparação das superfícies por meio de lixamento,

Masseamento, desengraxamento por imersão quente, decapagem ácido por imersão quente.

Tratamento superficial por meio de fosfatização por imersão quente e secagem (ar quente).

Acabamento em tinta pó poliéster, sistema eletrostático, aplicação mínima 40 micra e secagem 150 -200°C.

Cada elemento do painel será identificado com plaqueta de acrílico, fixada na frente do painel, conforme descrição no item 3.4.1. do memorial descritivo.

O Barramento será trifásico, com neutro e terra, em cobre eletrolítico 99,9o, dimensionamento da seguinte forma:

- Para conduzir 120% da corrente nominal, para as barras de fases e de neutro; a barra de terra deverá ter capacidade para conduzir 1/3 da corrente nominal das barras de fases ou dimensionamento para corrente de curto-circuito, duração 2 segundos.

- Corrente de curto-circuito simétrico (valor eficaz), de no mínimo de 20 KA, duração 1 a 5 segundos.

- Corrente de curto-circuito assimétrico (valor de crista).

- Elevação de temperatura admissível de acordo com a IEC 298.

As barras de fase deverão ser providas de Isoladores para proteção contra contatos acidentais e todas as barras deverão ser pintadas nas cores padrão da ABNT.

Deverá ser fornecido montado com todos os acessórios de fixação e instalação, inclusive terminais de pressão para os condutores.

Sua construção e instalação deverão garantir o isolamento mínimo de 600V entre todas as partes energizadas e entre estas e a estrutura, bem como se adequar às normas brasileiras sobre o assunto.

A parte interna inferior do Painel deverá ter Espaço suficiente para a chegada e a instalação dos cabos alimentadores.

Antes da execução do quadro a CONTRATADA

Deverá submeter o projeto executivo do mesmo à aprovação da UNICAMP; cujos desenhos deverão conter as seguintes informações:

- . vista frontal, lateral e corte
- . planta de fundação
- . lista de aparelhos
- . esquema unifilar e esquema funcional
- . lista de fiação e interligação
- . lista de gravação

Referências Paschoal Thomeu, Elsol, Gimi, Plínio de Mello ou equivalentes técnicos.

AMPERÍMETRO E VOLTÍMETRO

De ferro móvel, quadrado 96x96 mm.

Referência: Lier, Siemens, General Electric, Hartmann-Braun ou equivalentes técnicos.

#### **9.42. CHAVE COMUTADORA**

Chave comutadora para amperímetro e para voltímetro, de 4 posições + repouso, para leitura nas três fases e também no neutro.

Referência: Siemens, Lier, Ace, Hartmann-Braun ou equivalentes técnicos.

#### **9.43. TRANSFORMADOR DE CORRENTE DE CLASSE 0,6KV**

Transformador de corrente, seco, tipo barra fixa ou janela, corrente nominal primária conforme desenho e secundária 5A, nível de isolamento 0,6 kV, classe de exatidão 1,2 C 25,0 da ABNT, corrente térmica nominal 60 In e fator térmico nominal 1,2 In.

Referência: Siemens, Lier, Asea, Balteau ou equivalentes técnicos.

#### **9.44. TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE CLASSE 15 KV.**

Transformador de Potencia, seco, tipo barra fixa ou janela, corrente nominal primária conforme desenho e secundária 5A, nível de isolamento 0,6 kV, classe de exatidão 1,2 C 25,0 da ABNT, corrente térmica nominal 60 In e fator térmico nominal 1,2 In.

Referência: Siemens, Lier, Asea, Balteau ou equivalentes técnicos.

#### **9.45. CAIXA TIPO CONDULETE**

Caixa de passagem ou de ligação de equipamento, para instalação abrigada, construída em PVC de alta resistência mecânica e à corrosão de tampa aparafusável no mesmo material da caixa.

Referência: Tigre, Wetzell, Tramontina, Fortilit ou equivalentes técnicos.

#### **9.46. TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO**

Transformador trifásico a seco em resina epóxi, potência de 300KVA frequência de 60 HZ, classe térmica F (155°C), NBI de 95 KV, construído conforme norma NBR10295.

Ligação primária em triangulo e secundária em estrela com neutro acessível.

Transformador de 300 KVA

Tensão primária: 13,8/13,2/12,6/12,0/11,4 KV

Tensão secundária transformador: 220/127V

Garantia

O fornecedor deverá garantir o equipamento ou qualquer de seus componentes pelo prazo de 12(doze) meses, a partir da data de operação ou de 24(vinte e quatro) meses a partir da data de entrega, prevalecendo o prazo que primeiro expirar.

Referência: Siemens, WEG, Waltec ou equivalentes técnicos.

#### **9.47. CABINE COMPACTA PRÉ-FABRICADA**

Cabine para instalação externa com envoltório em concreto armado com alimentação subterrânea, com ventilação natural através de venezianas de alumínio. Tela de proteção interna em aço galvanizado para separação dos cubículos e do transformador. Com duas portas de acesso, uma para a área dos cubículos e uma para a área do transformador. Dotada de iluminação de serviço e emergência e extintor de incêndio, pó químico, classe C.

Composta de cubículo de média tensão em invólucro metálico, auto-suportável, contendo;

Uma cuba de aço inoxidável cheia com gás SF<sub>6</sub> a pressão selada, contendo em seu interior uma seccionadora tripolar sob carga para 15 kV com três posições fechado, aberto e aterrado segundo ABNT NBR-6979, IEC 265-1 e IEC 129. Um jogo de barras principais de cobre para uma corrente projetada de 600A.

Três tubos porta-fusíveis para a tensão de 15 kV e 40 A, segundo IEC 420, com sistema de proteção por membrana de sobrepressão interna contra sobre-elevações de temperatura do fusível, que também garantirá a abertura da seccionadora principal em caso da fusão de algum fusível. Todo este sistema deverá garantir estanqueidade ainda que em condições de inundação da mesma.

Um comando de acionamento para a seccionadora, onde o mesmo garantirá que a necessária velocidade de fechamento e abertura, bem como a da seccionadora de aterramento seja independente da ação do operador. Com acionamento motorizado e com contatos auxiliares para telecomando.

Um compartimento de expansão de gases, que garanta na ocorrência de um arco interno a correta saída dos mesmos.

Um alojamento para a conexão de cabos de entrada e/ou saída correspondente.

Composta de cubículo de baixa tensão em invólucro metálico, auto-suportável, QD-BT conforme diagrama unifilar.

Referência: Inael, Ormazabal ou equivalentes técnicos.